

10/500104

PCT/JP02/13347  
Rec'd PCT/PTO 25 JUN 2004

20.12.02

日本国特許庁

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年10月 4日

RECD 21 FEB 2003

出願番号

Application Number:

特願2002-292786

PCT

[ST.10/C]:

[JP2002-292786]

出願人

Applicant(s):

日本軽金属株式会社

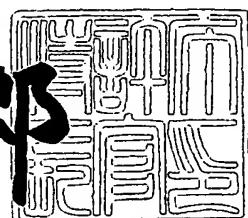
**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 2月 4日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3004234

【書類名】 特許願

【整理番号】 P-012004

【提出日】 平成14年10月 4日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 E04F 11/022

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県庵原郡蒲原町蒲原1丁目34番1号  
日本軽金属株式会社 グループ技術センター内

【氏名】 堀川 浩志

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県庵原郡蒲原町蒲原1丁目34番1号  
日本軽金属株式会社 グループ技術センター内

【氏名】 長橋 秀和

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区東品川2丁目2番20号  
日本軽金属株式会社内

【氏名】 出野 邦雄

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県庵原郡蒲原町蒲原1丁目34番1号  
日本軽金属株式会社 グループ技術センター内

【氏名】 松永 章生

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区大崎1丁目11番1号  
新日軽株式会社内

【氏名】 西本 耐

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区大崎1丁目11番1号  
新日軽株式会社内

【氏名】 安部 則弘

## 【発明者】

【住所又は居所】 東京都中野区中央3丁目1番25号  
株式会社 エス・ディ設計内

【氏名】 長谷川 常博

## 【発明者】

【住所又は居所】 東京都中野区中央3丁目1番25号  
株式会社 エス・ディ設計内

【氏名】 椎名 洋史

## 【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区東品川2丁目2番20号  
日本軽金属株式会社内

【氏名】 内藤 繁

## 【特許出願人】

【識別番号】 000004743

【氏名又は名称】 日本軽金属株式会社

## 【代理人】

【識別番号】 100064414

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 磯野 道造

【電話番号】 03-5211-2488

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015392

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9104387

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 階段

【特許請求の範囲】

【請求項1】 階段勾配で傾斜する左右一対のトラス構造体と、前記両トラス構造体間に配設される複数の踏板とを備える階段であって、前記各トラス構造体は、階段傾斜方向に連設された複数の柱状の上節点部材を有する上弦材と、階段傾斜方向に連設された複数の柱状の下節点部材を有する下弦材と、当該上弦材と下弦材とを互いに連結するラチス材とから構成され、

前記各上節点部材および各下節点部材は、その軸線が前記トラス構造体のトラス面と直交する方向に配置されるとともに、その外周面には前記軸線に沿って複数の連結溝が形成され、

前記ラチス材は、その両端に前記連結溝に嵌合可能な偏平状の接続端部を有し、その一方の接続端部が前記上節点部材の連結溝に嵌合され、他方の接続端部が前記下節点部材の連結溝に嵌合され、

前記各踏板は、その両側端部がそれぞれ前記上節点部材の側端面および前記下節点部材の側端面に固定されていることを特徴とする階段。

【請求項2】 前記上弦材は、階段傾斜方向に隣り合う前記上節点部材間に配設された上フレーム材を有し、

当該上フレーム材は、その両端に前記上節点部材の連結溝に嵌合可能な偏平状の接続端部を有し、当該接続端部が前記上節点部材の連結溝に嵌合されていることを特徴とする請求項1に記載の階段。

【請求項3】 前記下弦材は、階段傾斜方向に隣り合う前記下節点部材間に配設された下フレーム材を有し、

当該下フレーム材は、その両端に前記下節点部材の連結溝に嵌合可能な偏平状の接続端部を有し、当該接続端部が前記下節点部材の連結溝に嵌合されていることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の階段。

【請求項4】 前記上弦材は、その上端から下端までの長さを有する上通し材を有し、前記各上節点部材の側端面に前記上通し材が取り付けられていることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれか一項に記載の階段。

【請求項5】 前記下弦材は、その上端から下端までの長さを有する下通し材を有し、前記各下節点部材の側端面に前記下通し材が取り付けられていることを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれか一項に記載の階段。

【請求項6】 前記各上節点部材の側端面および前記各下節点部材の側端面に踏板受材が固定され、

当該踏板受材に前記踏板が固定されていることを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれか一項に記載の階段。

【請求項7】 前記踏板受材は、左右方向に隣り合う前記上節点部材の側端面間に架設される前側横架材と、左右方向に隣り合う前記下節点部材の側端面間に架設される後側横架材とを有し、

当該前側横架材の上面および後側横架材の上面に前記踏板が固定されていることを特徴とする請求項6に記載の階段。

【請求項8】 前記上節点部材と前記下節点部材とが同一高さ位置に配置されていることを特徴とする請求項1乃至請求項7のいずれか一項に記載の階段。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、階段に関する。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

従来、外観をすっきりとさせた階段として、トラス状に形成した左右一対の側枠間に内方に踏板を設けたものがある（例えば、特許文献1参照。）。かかる階段は、トラス状に形成してある左右一対の側枠と、両側枠の下弦材間を連結しているつなぎ材と、側枠の上方に位置するとともに側枠に連結材により連結し、側枠の上弦材に沿って平行に配設してある手摺と、両側枠の内方間に設けてある踏板とから構成され、さらに、階段の横座屈を防止すべく、側枠の上弦材の各端部および手摺の各端部がそれぞれ外方に屈曲した屈曲部になっている。

##### 【0003】

##### 【特許文献1】

実公平4-21389号公報（第1-4頁、第1-4図）

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、前記の階段は、手摺自体が階段の強度を維持する構造体の役目を果たすものであるため、手摺を不要とする階段には不向きである。例えば、当該階段を壁面に沿って構築すると、側枠が壁面のすぐ脇に位置することになり、かつ、この側枠は踏板の上方に位置することから、美観を損なってしまう。また、本来であれば、階段手摺部には比較的自由なデザインを採用することができるが、階段手摺部が構造体であるが故に、階段手摺部のデザインに制約が生じてしまう。さらに、側枠の上弦材が手摺の高さに位置する構成であり、左右の上弦材同士を互いに連結することができないので、階段の強度向上を図ることができない。

【0005】

また、前記の階段では、上弦材および手摺に屈曲部を設けて強度向上を図っているが、屈曲部を形成するためには、側枠を構成する部材に曲げ加工を要するため手間を要する。

【0006】

さらに、階段の段数および階段勾配などの設置条件に合わせてその都度階段を構成する各部材を製造・加工しなければならないため生産・施工効率が悪い。

【0007】

そこで、本発明は、軽構造で、軽快な感じを与える階段であって、強度が高く、かつ、生産・施工効率がよい階段を提供することを課題とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

このような課題を解決するために、請求項1の発明は、階段勾配で傾斜する左右一対のトラス構造体と、前記両トラス構造体間に配設される複数の踏板とを備える階段であって、前記各トラス構造体は、階段傾斜方向に連設された複数の柱状の上節点部材を有する上弦材と、階段傾斜方向に連設された複数の柱状の下節点部材を有する下弦材と、当該上弦材と下弦材とを互いに連結するラチス材とから構成され、前記各上節点部材および各下節点部材は、その軸線が前記トラス構

造体のトラス面と直交する方向に配置されるとともに、その外周面には前記軸線に沿って複数の連結溝が形成され、前記ラチス材は、その両端に前記連結溝に嵌合可能な偏平状の接続端部を有し、その一方の接続端部が前記上節点部材の連結溝に嵌合され、他方の接続端部が前記下節点部材の連結溝に嵌合され、前記各踏板は、その両側端部がそれぞれ前記上節点部材の側端面および前記下節点部材の側端面に固定されていることを特徴とする。

## 【0009】

かかる階段は、溝形鋼やI形鋼のような重厚な部材で踏板を支持する従来の階段と異なり、軽構造かつ軽やかなトラス構造体で踏板を支持する構成なので、開放感があり、室内に構築しても圧迫感がない。しかも、本発明に係る階段は、上節点部材の側端面と下節点部材の側端面とに踏板の側端部を固定する構造なので、当該階段を側面から観ると、踏板の側端面はトラス構造体の側面内に位置することになり、非常にすっきりしている。

## 【0010】

また、各トラス構造体は、その上弦材と下弦材とが踏板によって互いに連結されることになる。すなわち、上弦材と下弦材とがラチス材に加えて踏板によっても強固に一体化されることになるので、各トラス構造体の剛性が非常に高い。さらに、結果として左右のトラス構造体の上節点部材同士および下節点部材同士が踏板によって互いに連結されるので、上節点部材および下節点部材のトラス面の面外方向への変位・変形が互いに拘束される。すなわち、左右のトラス構造体の上弦材同士および下弦材同士が踏板によって互いに連結され、左右の上弦材がなす平面および左右の下弦材がなす平面のせん断変形がそれぞれ抑制されるので、結果として階段昇降時に階段に発生するねじれや横揺れが非常に小さくなる。

## 【0011】

また、ラチス材と各節点部材との接合は、各節点部材の外周面に形成された連結溝に、当該連結溝に嵌合可能なように加工された各ラチス材の接続端部を嵌合するだけでなされ、接合に際して溶接や特別な工具を必要としないので、施工性がよい。加えて、各節点部材は、その軸線がトラス構造体のトラス面と直交する方向に配置されているので、各節点部材の軸線とラチス材の軸線とは、階段勾配

にかかわらず常に直交することになる。すなわち、階段勾配にかかわらず、ラチス材の接続端部は、当該ラチス材の軸線に対して直交する方向に形成しておけばよく、大量生産が可能で生産性がよい。なお、各節点部材の軸線がトラス面と直交するように配置されているので、トラス構造体はその面外方向（階段左右方向）が強軸方向となり、面外方向からの外力、変形に対して高い強度を有する。

## 【0012】

請求項2の発明は、請求項1に記載の階段であって、前記上弦材は、階段傾斜方向に隣り合う前記上節点部材間に配設された上フレーム材を有し、当該上フレーム材は、その両端に前記上節点部材の連結溝に嵌合可能な偏平状の接続端部を有し、当該接続端部が前記上節点部材の連結溝に嵌合されていることを特徴とする。

## 【0013】

かかる階段によると、上弦材の長さを容易に調節することができる。すなわち、階段傾斜方向に複数の上フレーム材を連設するとともに、階段傾斜方向に隣り合う上フレーム材同士を上節点部材で互いに連結して上弦材を構成したので、連結される上フレーム材の本数を増減させるだけで、上弦材の長さを調節することができる。

## 【0014】

さらに、上フレーム材と上節点部材との接合は、上節点部材の外周面に形成された連結溝に、当該連結溝に嵌合可能なように加工された上フレーム材の接続端部を嵌合するだけでなされ、接合に際して溶接や特別な工具を必要としないので、施工性がよい。加えて、上節点部材は、その軸線がトラス構造体のトラス面と直交する方向に配置されているので、上節点部材の軸線と上フレーム材の軸線とは、階段勾配にかかわらず常に直交することになる。すなわち、階段勾配にかかわらず、上フレーム材は、その接続端部を当該上フレーム材の軸線に対して直交する方向に形成しておけばよく、階段勾配が異なる階段にも共通して使用することができるので、生産効率がよい。

## 【0015】

請求項3の発明は、請求項1又は請求項2に記載の階段であって、前記下弦材

は、階段傾斜方向に隣り合う前記下節点部材間に配設された下フレーム材を有し、当該下フレーム材は、その両端に前記下節点部材の連結溝に嵌合可能な偏平状の接続端部を有し、当該接続端部が前記下節点部材の連結溝に嵌合されていることを特徴とする。

## 【0016】

かかる階段によると、下弦材の長さを容易に調節することができる。すなわち、階段傾斜方向に複数の下フレーム材を連設するとともに、階段傾斜方向に隣り合う下フレーム材同士を下節点部材で互いに連結して上弦材を構成したので、連結される下フレーム材の本数を増減させるだけで、下弦材の長さを調節することができる。

## 【0017】

さらに、下フレーム材と下節点部材との接合は、下節点部材の側面に形成された連結溝に、当該連結溝に嵌合可能なように加工された下フレーム材の接続端部を嵌合するだけでなされ、接合に際して溶接や特別な工具を必要としないので、施工性がよい。加えて、下節点部材は、その軸線がトラス構造体のトラス面と直交する方向に配置されているので、下節点部材の軸線と下フレーム材の軸線とは、階段勾配にかかわらず常に直交することになる。すなわち、下フレーム材は、その接続端部を当該下フレーム材の軸線に対して直交する方向に形成しておけばよく、階段勾配が異なる階段にも共通して使用することができるので、生産効率がよい。

## 【0018】

請求項4の発明は、請求項1乃至請求項3のいずれか一項に記載の階段であって、前記上弦材は、その上端から下端までの長さを有する上通し材を有し、前記各上節点部材の側端面に前記上通し材が取り付けられていることを特徴とする。

## 【0019】

かかる階段によると、上弦材が上通し材を有し、かつ、当該上通し材が複数の上節点部材の側端面に取り付けられているため、結果としてトラス構造体の弱軸方向の強度が補強される。したがって、左右方向、上下方向ともに高い曲げ剛性を有するトラス構造体となり、階段昇降時に、階段に生じる揺れやたわみが極め

て減少する。

【0020】

請求項5の発明は、請求項1乃至請求項4のいずれか一項に記載の階段であつて、前記下弦材は、その上端から下端までの長さを有する下通し材を有し、前記各下節点部材の側端面に前記下通し材が取り付けられていることを特徴とする。

【0021】

かかる階段によると、下弦材が下通し材を有し、かつ、当該下通し材が複数の下節点部材の側端面に取り付けられているため、結果としてトラス構造体の弱軸方向の強度が補強される。したがって、左右方向、上下方向ともに高い曲げ剛性を有するトラス構造体となり、階段昇降時に、階段に生じる揺れやたわみが極めて減少する。

【0022】

請求項6の発明は、請求項1乃至請求項5のいずれか一項に記載の階段であつて、前記各上節点部材の側端面および前記各下節点部材の側端面に踏板受材が固定され、当該踏板受材に前記踏板が固定されていることを特徴とする。

【0023】

かかる階段によると、踏板の取付作業が容易になる。また、踏板受材を介して踏板を取り付ける構成としておけば、上節点部材と下節点部材とが同一高さに位置していないときでも、当該踏板受材の形状や取付位置を変更するだけで容易に対応することができる。

【0024】

請求項7の発明は、請求項6に記載の階段であつて、前記踏板受材は、左右方向に隣り合う前記上節点部材の側端面間に架設される前側横架材と、左右方向に隣り合う前記下節点部材の側端面間に架設される後側横架材とを有し、当該前側横架材の上面および後側横架材の上面に前記踏板が固定されていることを特徴とする。

【0025】

かかる階段によると、左右の上弦材間に架設された前側横架材と左右の下弦材間に架設された後側横架材とで踏板が支持されることになるので、踏板の中央部

の撓みが小さくなる。すなわち、踏板自体が保有する強度は小さくてもよいので、踏板の構造、材質の選定の自由度が増す。

## 【0026】

請求項8の発明は、請求項1乃至請求項7のいずれか一項に記載の階段であって、前記上節点部材と前記下節点部材とが同一高さ位置に配置されていることを特徴とする。

## 【0027】

かかる階段によると、上節点部材と下節点部材に沿って踏板を取り付けるだけで、踏板の上面が必然的に水平になるので、踏板の取付作業が容易になる。

## 【0028】

## 【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を、添付した図面を参照しつつ、詳細に説明する。なお、同一の要素には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。

## 【0029】

## 1. 全体構成

本実施形態に係る階段は、図1に示すように、階段勾配で傾斜する左右一対のトラス構造体1、1と、このトラス構造体1、1間に配設される複数の踏板6とを主要部として構成されている。また、隣り合う踏板6、6間には、蹴込み板5が取り付けられている。なお、図1では手摺を省略してある。

## 【0030】

## 2. トラス構造体

トラス構造体1は、図2に示すように、いわゆるワーレントラスであり、階段勾配で傾斜する上弦材10および下弦材20と、上弦材10と下弦材20とを互いに連結する複数のラチス材30とから構成されている。本実施形態では、上弦材10および下弦材20が45度で傾斜しており、ラチス材30は上弦材10および下弦材20に対して45度だけ傾斜して配置されている。したがって、本実施形態では、水平のラチス材30と垂直のラチス材30とが交互に配設されることになる。なお、階段勾配は45度に限定されることはなく、設置条件に合わせて適宜変更可能であることはいうまでもない。

## 【0031】

また、本実施形態では、トラス構造体1の建物躯体Kとの間にはサポートシュー40, 40が介設され、同様にトラス構造体1の上端と建物躯体Kとの間にもサポートシュー40, 40が介設されている。

## 【0032】

(上弦材・下弦材)

上弦材10は、図3(a)に示すように、階段傾斜方向に所定の間隔をあけて一直線上に連設された複数の柱状の上節点部材(以下、上ハブ11という。)と、階段傾斜方向に隣り合う上ハブ11, 11間に配設された短尺の上フレーム材12と、長尺の上通し材13とを有している。すなわち、上弦材10は、一本の長尺の上通し材13と、この上通し材13に沿って連設された複数の短尺の上フレーム材12と、階段傾斜方向に隣り合う上フレーム材12同士を互いに連結する上ハブ11とから構成されている。

## 【0033】

下弦材20は、図3(a)に示すように、階段傾斜方向に連設された複数の柱状の下節点部材(以下、下ハブ21という。)と、階段傾斜方向に隣り合う下ハブ21, 21間に配設された短尺の下フレーム材22と、長尺の下通し材23とを有している。すなわち、下弦材20は、一本の長尺の下通し材23と、この下通し材23に沿って連設された複数の短尺の下フレーム材22と、階段傾斜方向に隣り合う下フレーム材22同士を互いに連結する下ハブ21とから構成されている。

## 【0034】

本実施形態では、階段傾斜方向に隣り合う上ハブ11, 11の高低差および階段傾斜方向に隣り合う下ハブ21, 21の高低差がそれぞれ蹴上げ高さ寸法になっている。また、図3(a)に示すように、階段前後方向に隣り合う上ハブ11と下ハブ21とは同一高さに配置されている。

## 【0035】

上ハブ11は、図4(a)に示すように、アルミニウム合金製の押出形材からなる断面円形の短柱である。上ハブ11の外周面には、5つの連結溝11aが上

ハブ11の軸線C1に沿って凹設され、上ハブ11の中央には軸線C1に沿ってボルト挿通孔11bが形成されている。また、上ハブ11の幅寸法は後記する上フレーム材12の接続端部12aの幅寸法と同じである。

## 【0036】

上ハブ11の連結溝11aは、図5に示すように、ボルト挿通孔11bを中心に放射状に配置され、隣り合う連結溝11a、11aの中心角は45度である。また、連結溝11aの内壁には、凹凸が形成されている。この連結溝11aおよびボルト挿通孔11bは、アルミニウム合金を押出成形する際に形成される。なお、上ハブ11の形状や連結溝11aの個数および配置などは本実施形態のものに限定されることはなく、階段勾配などに応じて適宜変更しても差し支えない。

## 【0037】

また、上ハブ11は、図3(b)に示すように、その軸線C1がトラス構造体1のトラス面T(上弦材10と下弦材20とがなす平面)と直交するように配置され、結果として上ハブ11の連結溝11aおよびボルト挿通孔11b(図4(a)参照)は、上弦材10の軸線およびラチス材30の軸線と直交することになる。なお、例えば、図3(a)に示す側面図では、上ハブ11の軸線C1は、紙面に対して垂直になる。

## 【0038】

なお、図5に示すように、連結溝11aのうち、上フレーム材12などが接続されないものには、美観の向上および塵や埃の堆積防止を図るべく、連結溝11aと同一の寸法・形状を有する溝埋部材11fを嵌合(挿入)する。

## 【0039】

下ハブ21は、上ハブ11と同一の構成であるので詳細な説明は省略する(図4(a)(b)参照)。

## 【0040】

上フレーム材12は、断面円形のアルミニウム合金製の中空押出形材を加工したものであり、図6(a)に示すように、その両端に偏平状の接続端部12aを有している。接続端部12aは、中空押出形材の両端をプレス装置などで押し潰すことにより形成される。

## 【0041】

上フレーム材12の接続端部12aは、上ハブ11の連結溝11a（図4（a）参照）に嵌合可能であり、図6（b）に示すように、その先端部には連結溝11aの内壁の凹凸と係合する凹凸が軸線C2に直交する方向に形成されている。また、接続端部12aの先端は軸線C2に直交する方向に切断されている。

## 【0042】

上フレーム材12を上ハブ11に接合する場合には、図4（a）に示すように、上ハブ11の端面側から上フレーム材12の接続端部12aを連結溝11aに嵌合（挿入）すればよい。このとき、溶接や特別な工具を必要としないので、施工性がよい。なお、連結溝11aと接続端部12aとの間に生じる微細な隙間を埋めるべく、連結溝11aに接着剤などを流し込んでもよい。

## 【0043】

上フレーム材12の接続端部12aを上ハブ11の連結溝11aに嵌合させると、図5に示すように、連結溝11aと接続端部12aの各々に形成した凹凸が互いに係合するので、上フレーム材12がその軸線方向に引き抜かれることがない。

## 【0044】

また、図6（b）に示すように、上フレーム材12の接続端部12aがその軸線C2に対して直交しているので、この接続端部12aを上ハブ11の連結溝11a（図4（a）参照）に嵌合すると、上フレーム材12の軸線C2と上ハブ11の軸線C1とが直交することになる。なお、接続端部12aが上ハブ11の軸線C1方向に長い偏平状に形成されていることから、上ハブ11の軸線C1方向の外力に対して、すなわち、本実施形態の場合であれば階段左右方向の外力に対して強度的に強いジョイント構造が形成されることになる。

## 【0045】

下フレーム材22は、上フレーム材12と同一の構成であるので詳細な説明は省略する（図6（a）（b）参照）。

## 【0046】

なお、上ハブ11および下ハブ21は、その軸線C1がトラス面T（図3（b

) 参照) と直交するように配置されているので、本実施形態と階段勾配が異なる場合であっても、上ハブ11の連結溝11aおよび下ハブ21の連結溝21a(図4参照)は、上フレーム材12および下フレーム材22の軸線と常に直交する。すなわち、上フレーム材12および下フレーム材22の両端は、階段勾配にかかわらず、その軸線と直交する方向に切断すればよく(図6(b)参照)、階段勾配に対応させてそのつど上フレーム材12および下フレーム材22の両端の角度を変更する必要がないので、大量生産に適しており、生産性がよい。

#### 【0047】

上通し材13は、アルミニウム合金製の押出形材であり、本実施形態では、上弦材10の上端から下端までの長さを有している(図2参照)。また、図7(b)に示すように、上通し材13は、その下面が開口する溝形であり、上ハブ11および上フレーム材12を内包可能である。より詳細には、上通し材13は、上ハブ11の両側端面に当接する左右一対の側板13a、13aと、この側板13a、13aの上端を連結する上板13bとから構成されている。

#### 【0048】

また、図7(a) (b)に示すように、上通し材13は、上ハブ11の側端面に固定される。上通し材13を上ハブ11に固定するには、上ハブ11の上側から上通し材13を覆い被せ(図9参照)、上通し材13の側板13a側から上ハブ11のボルト挿通孔11b(図4(a)参照)にボルトB1を挿通し、反対側の側板13aに突出したボルトB1をナットN1で締結すればよい。なお、上通し材13の外側に突出するボルトB1およびナットN1には、美観を向上させるべくキャップ材81が取り付けられる。

#### 【0049】

下通し材23は、アルミニウム合金製の押出形材であり、本実施形態では、下弦材20の上端から下端までの長さを有している(図2参照)。より詳細には、図7(b)に示すように、下通し材23は、下ハブ21の内側の側端面に当接する側板23aと、この側板23aの下端から下ハブ21の下側に張り出す下板23bとから構成され、断面L字形状を呈している。

#### 【0050】

また、図7 (a) (b) に示すように、下通し材23は、下ハブ21の内側の側端面に固定される。下通し材23を下ハブ21に固定するには、側板23aを下ハブ21の内側面に当接させつつ、下板23bを下ハブ21の下側に位置させ、下通し材23の側板23a側から下ハブ21のボルト挿通孔21b (図4 (b) 参照) にボルトB1を挿通し、下ハブ21の外側の側端面に突出したボルトB1をナットN1で締結すればよい。なお、下ハブ21から突出するボルトB1およびナットN1には、美観を向上させるべくキャップ材81が取り付けられる。

#### 【0051】

なお、上通し材13および下通し材23の形状は、上ハブ11の側端面および下ハブ21の側端面に取付可能なものであれば図示のものに限定されることはなく、図示は省略するが、例えば、平板状の板材であってもよい。

#### 【0052】

##### (ラチス材)

ラチス材30は、断面円形のアルミニウム合金製の中空押出形材を加工したものであり、図6 (a) に示す上フレーム材12と同種の部材からなる。すなわち、ラチス材30は、その両端に、上ハブ11の連結溝11aおよび下ハブ21の連結溝21a (図4 参照) に嵌合可能な偏平状の接続端部30a (図5 参照) を有し、その先端部には連結溝11aの内壁の凹凸と係合する凹凸が軸線に直交する方向に形成されている。また、図6 (a) に示す上フレーム材12と同様に、ラチス材30の両端は、その軸線に直交する方向に切断されている。したがって、ラチス材30の接続端部30aを上ハブ11の連結溝11a又は下ハブ21の連結溝21a (図4 参照) に嵌合すると、ラチス材30の軸線と各ハブ11, 21の軸線とが直交することになる。

#### 【0053】

なお、上ハブ11および下ハブ21は、その軸線C1がトラス面T (図3 (b) 参照) と直交するように配置されているので、本実施形態と階段勾配が異なる場合であっても、上ハブ11の連結溝11aおよび下ハブ21の連結溝21aは、ラチス材30の軸線と常に直交する。すなわち、ラチス材30の両端は、階段勾配にかかわらず、その軸線と直交する方向に切断しておけばよく、階段勾配に

対応させて、そのつどラチス材30端部の角度を変更する必要がないので、大量生産に適しており、生産性がよい。

## 【0054】

## (サポートシュー)

サポートシュー40は、アルミニウム合金製の押出形材からなり、図8 (a) (b) (c) に示すように、建物躯体Kに当接するベース板41と、このベース材41から突出する一対の突出板42, 42とを有する。また、突出板42, 42の間隔は、図8 (b) (c) に示すように、上弦材10または下弦材20が内挿可能な大きさであり、本実施形態では、上通し材13の幅寸法と等しい。

## 【0055】

サポートシュー40を上弦材10の上下端に取り付ける場合には、図8 (b) に示すように、サポートシュー40の突出板42, 42間に上弦材10の端部を挿入し、突出板42に形成したボルト挿通孔(図示せず)と上ハブ11のボルト挿通孔11b(図4 (a) 参照)との位置を合わせた後に、一方の突出板42側からボルトB3を挿通し、他方の突出板42から突出したボルトB3をナットN3で締結すればよい。また、サポートシュー40を下弦材20の上下端に取り付ける場合も同様であるが、サポートシュー40の突出板42と下ハブ21の側端面との間には、スペーサ55が介設される(図8 (c) 参照)。

## 【0056】

## (踏板受材)

本実施形態では、図7および図10に示すように、上弦材10および下弦材20の側面に、踏板6を取り付けるための踏板受材50が所定の間隔をあけて連設されている。

## 【0057】

踏板受材50は、図7 (a) (b) に示すように、本実施形態では、上通し材13の側面(側板13a)または下通し材23の側面(側板23a)に当接する固定板51と、この固定板51の上端から内側に張り出す支持板52とから構成され、断面L字形状を呈している。

## 【0058】

上弦材10側の踏板受材50は、上ハブ11と上通し材13とを固定する際にこれらと一緒に取り付けられる。より詳細には、上ハブ11と上通し材13とを固定する際に、上通し材13の側板13aに踏板受材50の固定板51を当接させておき、ボルトB1・ナットN1により、上通し材13とともに上ハブ11に固定すればよい（図7（a）（b）参照）。すなわち、踏板受材50は、上通し材13とともに上ハブ11の側端面に固定されることになる。同様に、下弦材20側の踏板受材50は、下通し材23とともに下ハブ21の側端面に固定される。

## 【0059】

## 3. 踏板

踏板6は、本実施形態では、図10に示すように、平面視して矩形の板材61と、この板材61の両側端部に取り付けられたジョイント材62、62とからなる。

## 【0060】

## （板材）

板材61は、木製や金属製などその材質は問わないが、鉛直荷重によりその中央部に発生する曲げモーメントに対して耐え得る剛性・強度を保有する材質・構造のものを使用する。

## 【0061】

## （ジョイント材）

ジョイント材62は、アルミニウム合金製の押出形材からなり、図7（b）に示すように、板材61の側端面に当接する横当接板62aと、この横当接板62aの下端から板材61の裏面に沿って張り出す下当接板62bと、横当接板62aの側面から外側に水平に張り出す張出板62cとから構成される。また、ジョイント材62の長さ寸法は、図7（a）に示すように、上ハブ11に取り付けられた踏板受材50と上ハブ11と水平方向に隣り合う下ハブ21に取り付けられた踏板受材50とに架設できるだけの長さ寸法である。なお、ジョイント材62は、図示しないドリルビスなどを下当接板62bから打ち込むことで板材61に固定される。

## 【0062】

踏板6をトラス構造体1に取り付ける場合には、図7 (a) (b) に示すように、踏板受材50の支持板52の上面にジョイント材62の張出板62cを載置するとともに、支持板52と張出板62cとをボルトB2・ナットN2で固定すればよい。

## 【0063】

## 4. 手摺・手摺支柱

手摺(笠木)71およびこの手摺71を支持する手摺支柱72は、図2に示すようなものに限定されることはない。すなわち、手摺71および手摺支柱72は、階段自体を支持する構造体ではないので、様々な形状・デザイン、材質のものを自由に選定することができる。

## 【0064】

なお、手摺支柱72は、上ハブ11や下ハブ21を利用して取り付けられる。また、下通し材23の側板23a(図7 (b) 参照)を利用して取り付けることもできる。

## 【0065】

## 5. 階段の構築手順

本実施形態に係る階段の構築手順を、図2乃至図5および図9乃至図10を参照して説明する。

## 【0066】

本実施形態の階段を構築するには、図10に示すように、予めユニット化した二つのトラス構造体1を所定の間隔をあけて建物躯体Kに取り付けるとともに、左右のトラス構造体1、1間に踏板6を取り付け、さらに、手摺支柱72および手摺71(図2参照)を必要に応じて取り付ければよい。

## 【0067】

トラス構造体1をユニット化するには、まず、図9 (a) に示すように、複数の上ハブ11を所定の間隔で一直線上に配置するとともに、隣り合う上ハブ11, 11を上フレーム材12で順次連結し、同様に、複数の下ハブ21を所定の間隔で一直線上に配置するとともに、隣り合う下ハブ21, 21を下フレーム材2

2で順次連結する。なお、上ハブ11と上フレーム材12とを接合するには、図4 (a) に示すように、上フレーム材12の接続端部12aを上ハブ11の連結溝11aに嵌合すればよく、下ハブ21と下フレーム材22とを接合するには、図4 (b) に示すように、下フレーム材22の接続端部22aを下ハブ21の連結溝21aに嵌合すればよい。

#### 【0068】

次いで、上ハブ11と下ハブ21とをラチス材30で互いに連結する（図9 (a) 参照）。すなわち、図3乃至図5に示すように、ラチス材30の一方の接続端部30aを、上ハブ11の5つの連結溝11aのうち上フレーム材12が接合されている連結溝11aの隣に位置する連結溝11aに嵌合し、他方の接続端部30aを、下ハブ21の5つの連結溝21aのうち下フレーム材22が接合されている連結溝21aの隣に位置する連結溝21aに嵌合する。このとき、上ハブ11の5つの連結溝11aおよび下ハブ21の5つの連結溝21aがそれぞれ45度ピッチで並んでいるので（図4参照）、ラチス材30は上フレーム材12および下フレーム材22に対して45度で傾斜する。

#### 【0069】

続いて、図9 (a) (b) に示すように、上ハブ11および上フレーム材12の上方から上通し材13を覆い被せるとともに、上ハブ11の位置に合わせて踏板受材50を配設し、ボルトB1・ナットN1により上ハブ11と上通し材13と踏板受材50とを一体に固定する。

#### 【0070】

上通し材13により複数の上ハブ11が一体化され、上ハブ11の軸線周りの回転が抑制されるので、結果としてトラス構造体1の弱軸方向、すなわち、本実施形態では階段上下方向の強度が補強される。すなわち、上通し材13によりトラス構造体1の面内方向の曲げ剛性が向上する。

#### 【0071】

同様に、下ハブ21および下フレーム材22に沿って下通し材23を配置するとともに、下ハブ21の側端面に踏板受材50を配設し、ボルトB1・ナットN1により下ハブ21と下通し材23と踏板受材50とを一体に固定する。このと

き、下ハブ21の外側の側端面には、下フレーム材22およびラチス材30の外方向への抜け出しを防止するためにワッシャー21dが取り付けられる（図4（b）参照）。

## 【0072】

下通し材23により複数の下ハブ21が一体化され、下ハブ21の軸線周りの回転が抑制されるので、結果としてトラス構造体1の弱軸方向の強度が補強される。すなわち、下通し材23によりトラス構造体1の面内方向の曲げ剛性が向上する。

## 【0073】

なお、図9（b）に示すように、上弦材10の上下端および下弦材20の上下端には、それぞれサポートシュー40を取り付けておく。

## 【0074】

このように、トラス構造体1の組立に際して、溶接や特別な工具を必要としないので、組立が容易で、さらに、接続用の部品を削減することができるので経済的である。

## 【0075】

また、上ハブ11および下ハブ21は、その軸線がトラス面と直交するように配置されているので、トラス構造体1はその面外方向、すなわち本実施形態では階段左右方向が強軸方向となり、左右方向からの外力、変形に対して高い強度を有する。

## 【0076】

また、トラス構造体1は、前記の状態まで組み立てると、各フレーム材12、22およびラチス材30が各ハブ11、21の左右方向へ抜け出すことがない。すなわち、トラス構造体1を工場等で製作しておき、これを設置場所に運搬してもトラス構造体1の各部材が外れることがなく、さらに、複数のトラス構造体1を重ねた状態で運搬することができるので運搬効率がよい。

## 【0077】

なお、工場でトラス構造体1、1に踏板6を取り付けておいてもよい（すなわち、図1の状態）。この場合には、このユニットを建物躯体Kに架設するだけで

階段の構築が完了する。

【0078】

#### 6. 作用・効果

以上、本実施形態に係る階段によると、溝形鋼やI形鋼のような重厚な部材で踏板を支持する従来の階段と異なり、軽構造かつ軽やかなトラス構造体1で踏板6を支持するので、開放感があり、室内に構築しても圧迫感が無い。しかも、上ハブ11の側端面と下ハブ21の側端面とに踏板6の側端部を固定する構造にしたので、当該階段を側面から観ると、図2および図3に示すように、踏板6の側端面がトラス構造体1の側面内に位置することになり、非常にすっきりとした外観になる。

【0079】

また、トラス構造体1は、上ハブ11の側端面と下ハブ21の側端面とに踏板6の側端部を固定する構造にしたので、結果として上弦材10と下弦材20とが踏板6によって互いに連結されることになる（図3参照）。すなわち、上弦材10と下弦材20とは、ラチス材30と踏板6とによって強固に一体化されることになるので、トラス構造体1の剛性が非常に高い。さらに、踏板6によって左右のトラス構造体1、1の上ハブ11同士および下ハブ21同士が互いに連結されることになるので、上ハブ11および下ハブ21のトラス面の面外方向への変位・変形が拘束される。すなわち、左右のトラス構造体1、1の上弦材10同士および下弦材20同士が踏板6によって互いに連結され（図1参照）、左右の上弦材10、10がなす平面および左右の下弦材20、20がなす平面のせん断変形が抑制されるので、結果として階段昇降時に階段に発生するねじれや横揺れが非常に小さくなる。

【0080】

また、上ハブ11と下ハブ21とが同一の部材で構成され、上フレーム材12と下フレーム材22とが同一の部材で構成されているため、部品点数が少なく、生産効率が高い。

【0081】

#### 7. 変形例1

なお、図1乃至図10に示した階段のトラス構造体1は、上弦材10に上通し材13を有し、下弦材20に下通し材23を有する構成であったが、図11に示す階段のトラス構造体1のように、階段傾斜方向に連設された複数の短尺の上フレーム材12と、階段傾斜方向に隣り合う上フレーム材12同士を互いに連結する上ハブ11とで上弦材10を構成し、階段傾斜方向に連設された複数の短尺の下フレーム材22と、階段傾斜方向に隣り合う下フレーム材22同士を互いに連結する下ハブ21とで下弦材20を構成してもよい。

## 【0082】

このような構成にすると、上弦材10および下弦材20の長さを容易に調節することができる。すなわち、階段の段数を変更したいときは、上フレーム材12および下フレーム材22の本数を増減させるだけでよい。

## 【0083】

## 8. 変形例2

また、図12(a)に示すトラス構造体1のように、階段傾斜方向に連設された複数の上ハブ11と、これらに固定された長尺の上通し材13とで上弦材10を構成し、階段傾斜方向に連設された複数の下ハブ21と、これらに固定された長尺の上通し材23とで下弦材20を構成してもよい。また、図12(b)に示すように、上通し材13に中空部13cを設け、また、下通し材23に中空部23cを設けて強度の向上を図ってもよい。

## 【0084】

このような構成にすると、トラス構造体1を構成する部品点数が減るので製作が容易になる。

## 【0085】

さらに、図示は省略するが、例えば上弦材10を上通し材13と複数の上ハブ11とで構成し、下弦材20を複数の下フレーム材22とこれらを互いに連結する下ハブ21とで構成してもよい。これらは、階段に要求される強度やデザイン等を考慮して適宜決定すればよい。

## 【0086】

## 9. 変形例3

また、図1乃至図12に示す各階段の踏板受材50は、ハブごとに取り付ける構成であったが、図13(a) (b)に示す階段の踏板受材50のように、前後方向に隣り合う上ハブ11と下ハブ21とに架設する形式の踏板受材50であってもよい。この場合、踏板受材50は、前後方向に隣り合う上ハブ11と下ハブ21とに架設できるだけの長さ寸法を有し、上ハブ11の側端面と下ハブ21の側端面とに固定される。

## 【0087】

また、図1乃至図12に示す階段の踏板6は、ジョイント材62を介して踏板受材50に取り付けられていたが、このような構成に限定されることはなく、図13(a) (b)に示す階段の踏板6のように、板材61を踏板受材50の上面に直接取り付けてもよい。

## 【0088】

このような構成にすると、階段を構成する部品点数が減るので製作が容易になり、また、踏板受材50によって上ハブ11と下ハブ21とが互いに連結されることになるので、トラス構造体1の強度が向上する。

## 【0089】

## 10. 変形例4

さらに、図1乃至図12に示す各階段では、各ハブの側端面に取り付けられた踏板受材50を介して踏板6が取り付けられていたが、踏板受材50の構成はこれに限定されることはなく、例えば、図14(a)に示す踏板受材50'のように、左右方向に隣り合う上ハブ11, 11間に架設される前側横架材55と、左右方向に隣り合う下ハブ21, 21間に架設される後側横架材56とで構成してもよい。この場合、踏板6は、図14(b)に示すように、前側横架材55の上面および後側横架材56の上面に固定される。

## 【0090】

ここで、前側横架材55は、断面矩形の中空押出形材であり、その両端を左右の上ハブ11, 11の各側端面に固定された受片57, 57に外挿することで上ハブ11の側端面に固定される。同様に、後側横架材56は、断面矩形の中空押出形材であり、その両端を左右の下ハブ21, 21の各側端面に固定された受片

57, 57に外挿することで下ハブ21の側端面に固定される。また、上弦材10側の受片57は、上通し材13とともに上ハブ11の側端面に固定され、同様に、下弦材20側の受片57は、下通し材23とともに下ハブ21の側端面に固定される。

## 【0091】

このような構成にすると、左右の上弦材10, 10間に架設された前側横架材55と左右の下弦材20, 20間に架設された後側横架材56とで踏板6が支持されることになるので、踏板6の中央部の撓みが小さくなる。すなわち、踏板6自体が保有する強度は小さくてもよいので、踏板6の構造、材質の選定の自由度が増す。

## 【0092】

## 11. 変形例5

また、図15 (a) (b) に示す踏板6のように、踏板6自体を中空の押出形材で構成し、その両端を直接受片57, 57に外挿して固定するものであってもよい。すなわち、踏板6の側端部を上ハブ11の側端面および下ハブ21の側端面に直接に固定してもよい。

## 【0093】

このような構成にすると、階段を構成する部品点数が減るので製作が容易になる。

## 【0094】

## 12. 変形例6

階段勾配が45度以外の階段を構築する場合には、各ハブにおいて、連結溝の配置を変更すればよい。すなわち、上ハブ11の連結溝11a (図5参照) のうち、ラチス材30が接合される連結溝11aと上フレーム材12が接合される連結溝11aとがなす角度を階段勾配と等しい角度にすればよい。例えば、階段勾配が40度であれば、これら連結溝11a, 11aのなす角度を40度にすればよい。

## 【0095】

また、図16に示すように、上ハブ11に取り付けられる踏板受材50と、下

ハブ21に取り付けられる踏板受材50とで、その高さ寸法を変えることにより、階段勾配の変化に対応してもよい。なお、この場合において、ラチス材30の先端部分を所定の方向に折り曲げて、ラチス材30の軸線方向を調節すれば、階段を側面視したときに、踏板6とラチス材30とが平行になる。

## 【0096】

## 【発明の効果】

本発明に係る階段によれば、軽構造かつ軽やかなトラス構造体で踏板を支持する構成にしたので、室内に構築しても開放感があり、圧迫感が無い。また、溝形鋼やI形鋼で構成されていた従来の階段に比べ、軽量なので施工時の取り扱いが容易になり、施工効率が向上する。

## 【0097】

また、踏板によって各トラス構造体の上弦材と下弦材とが互いに連結されるとともに、左右のトラス構造体同士が互いに連結されることになるため、階段全体のねじり剛性および左右方向の曲げ剛性が非常に高く、階段昇降時に階段に発生するねじれや横揺れが非常に小さくなる。

## 【0098】

さらに、階段の構築に際して、特別な工具や溶接を必要としないので、階段を容易に構築することができる。さらに、トラス構造体を構成する各部材は、部品点数が少なく、また、階段の設置条件が変わっても共通して使用することができるの、大量生産に適し、生産効率が高い。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る階段の斜視図である。

【図2】 図1の側面図である。

【図3】 (a) は図2の拡大図であって、その一部を破断させた図、(b) は(a)のA-A矢視図である。

【図4】 (a) は上節点部材(上ハブ)と上フレーム材との接合方法を説明する斜視図、(b) は下節点部材(下ハブ)と下フレーム材との接合方法を説明する斜視図である。である。

【図5】 上節点部材(上ハブ)と上フレーム材、ラチス材との接合状態を示

す断面図である。

【図6】 (a) は上フレーム材を示す斜視図、(b) は (a) の側面図である。

【図7】 (a) 図3のB-B矢視図、(b) は図3のC-C矢視図である。

【図8】 (a) は図2の下部の拡大図、(b) は (a) のD-D断面図、(c) は (a) のE-E断面図である。

【図9】 本発明に係る階段の構築手順を説明する分解斜視図である。

【図10】 本発明に係る階段の構築手順を説明する分解斜視図である。

【図11】 本発明に係る階段の他の実施形態を示す斜視図である。

【図12】 (a) は本発明に係る階段のさらに他の実施形態を示す拡大側面図、(b) は (a) のF-F断面図である。

【図13】 (a) (b) は踏板受材の変形例を示す斜視図である。

【図14】 (a) (b) は踏板受材のさらに他の変形例を示す斜視図である

【図15】 (a) (b) は踏板の変形例を示す斜視図である。

【図16】 階段勾配変化させたときの対応例を示す側面図である。

#### 【符号の説明】

1 ト拉斯構造体

1 0 上弦材

1 1 上節点部材(上ハブ)

1 1 a 連結溝

1 2 上フレーム材

1 2 a 接続端部

1 3 上通し材

2 0 下弦材

2 1 下節点部材(下ハブ)

2 1 a 連結溝

2 2 下フレーム材

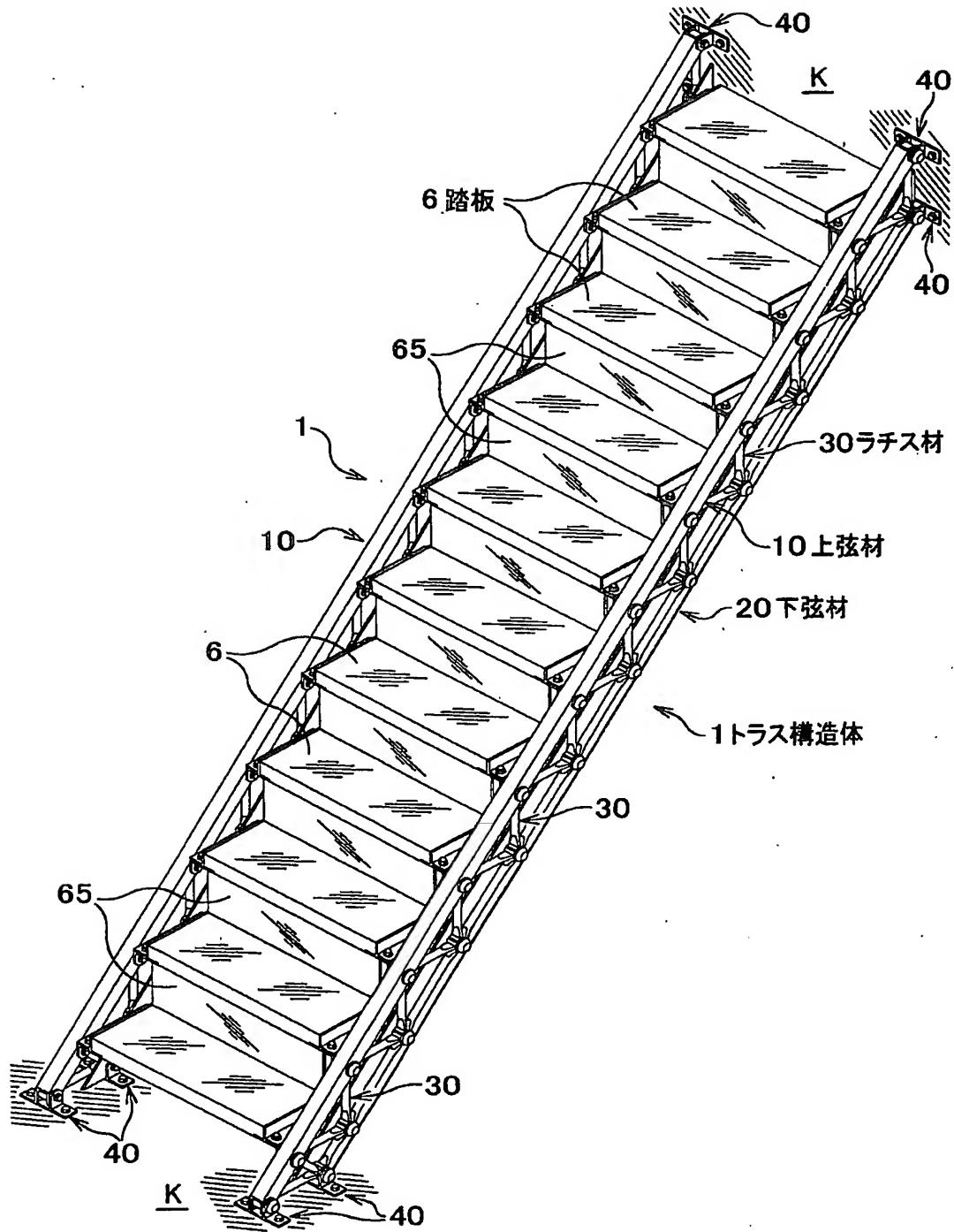
2 2 a 接続端部

23 下通し材  
30 ラチス材  
40 サポートシュー  
50, 50' 踏板受材  
55 前側横架材  
56 後側横架材  
6 踏板  
65 跳込み板

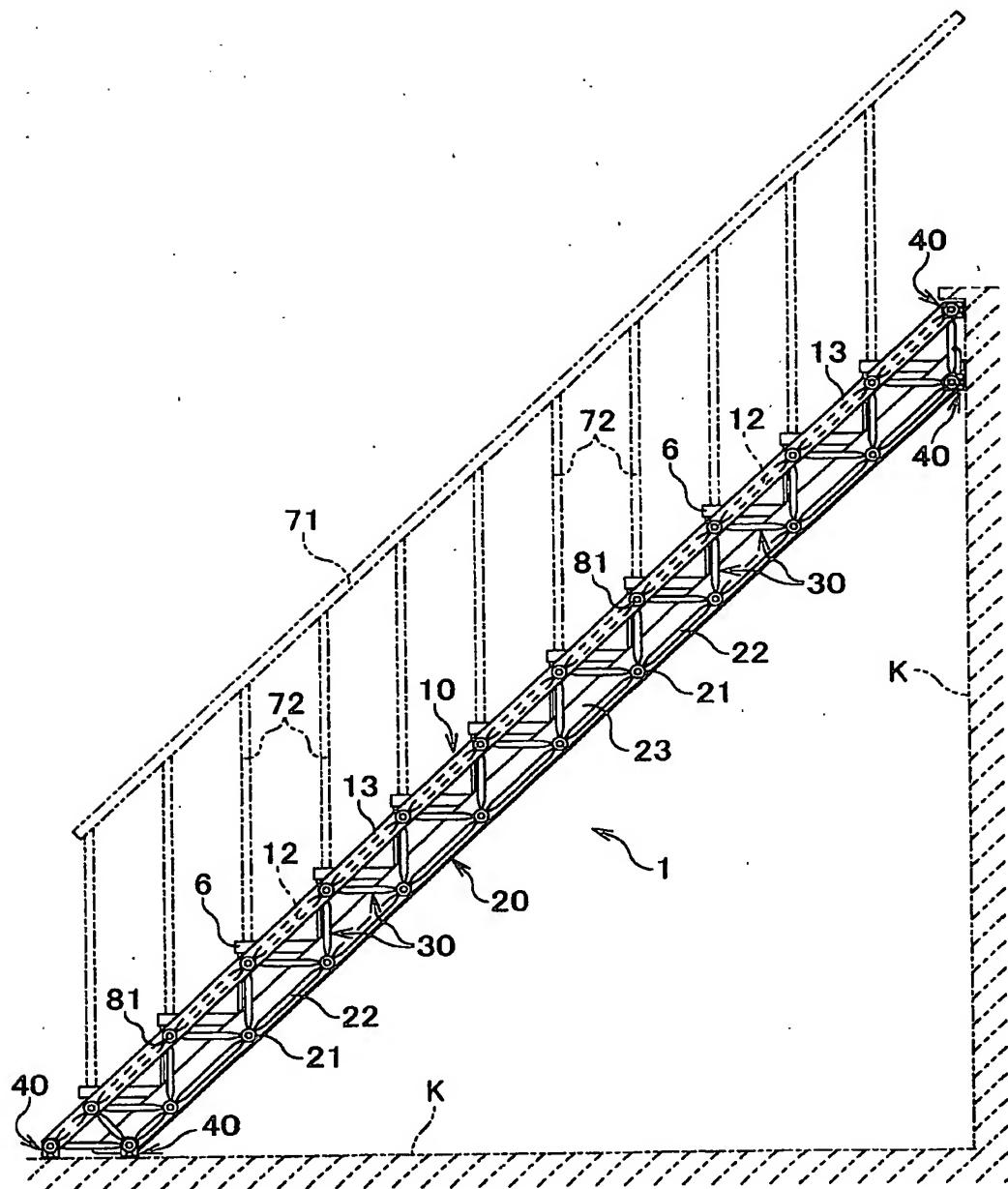
【書類名】

図面

【図1】

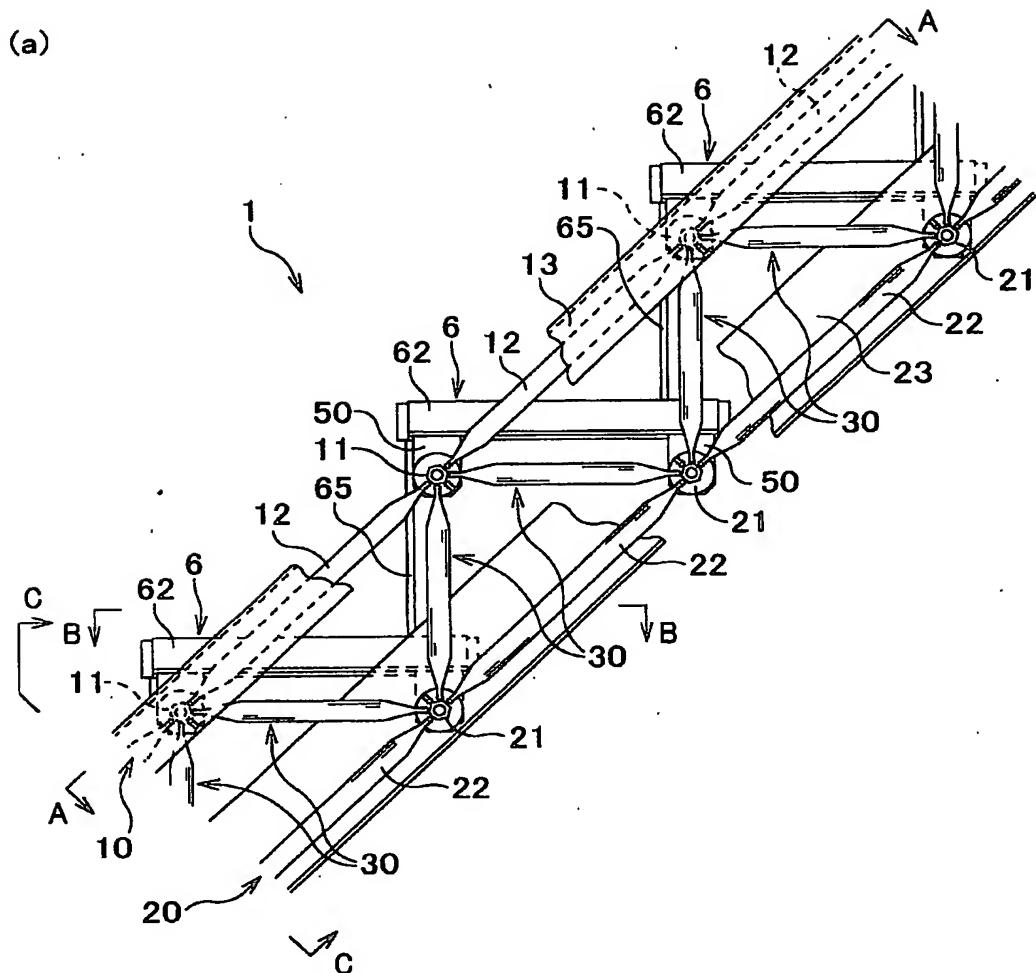


【図2】

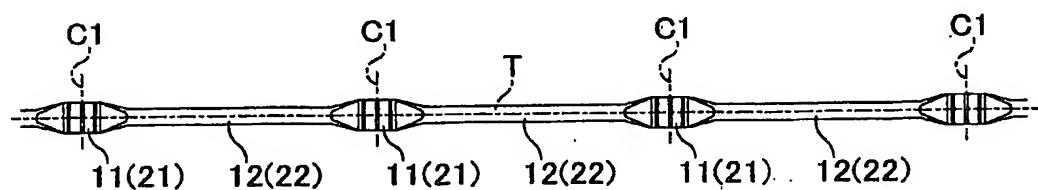


【図3】

(a)

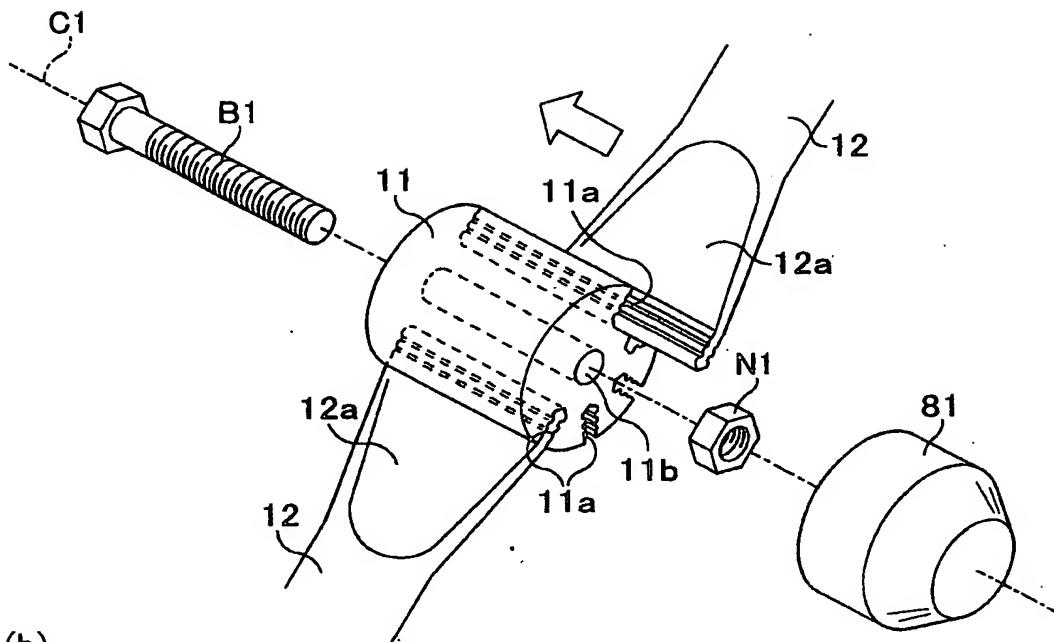


(b)

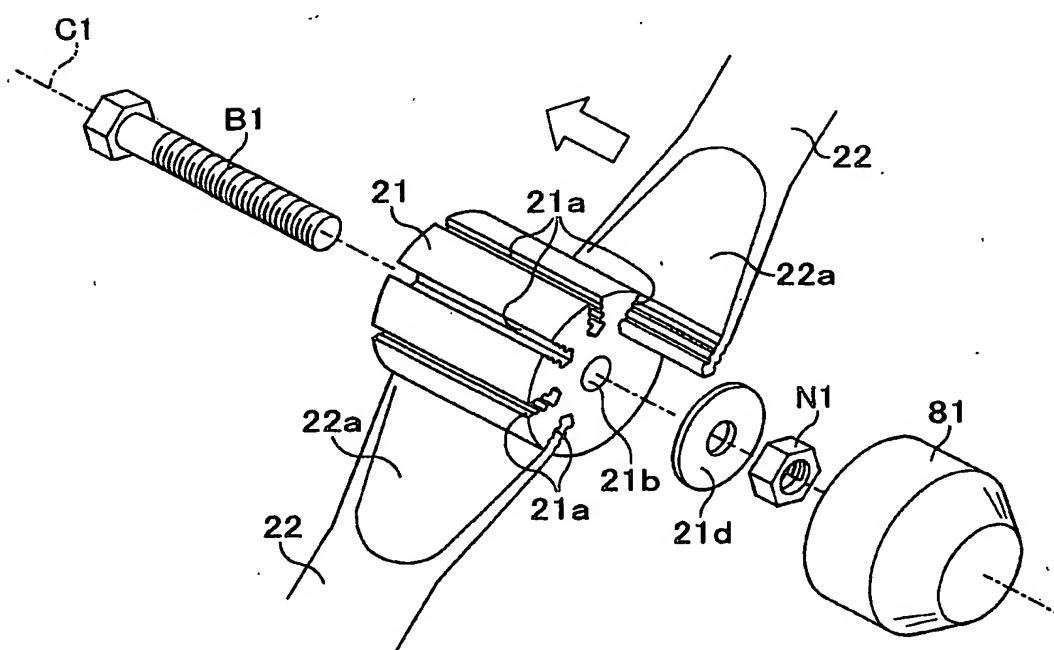


【図4】

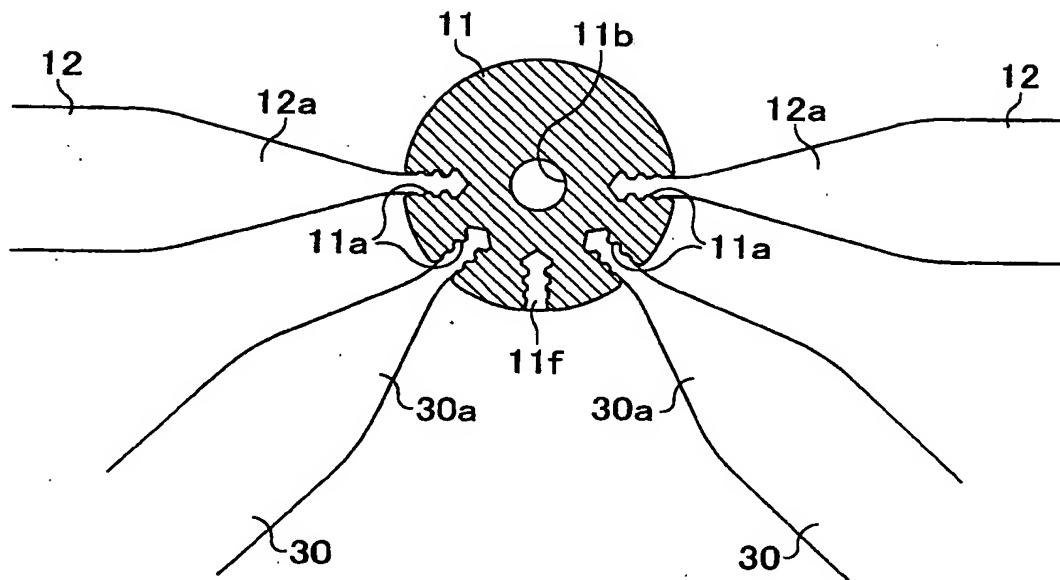
(a)



(b)

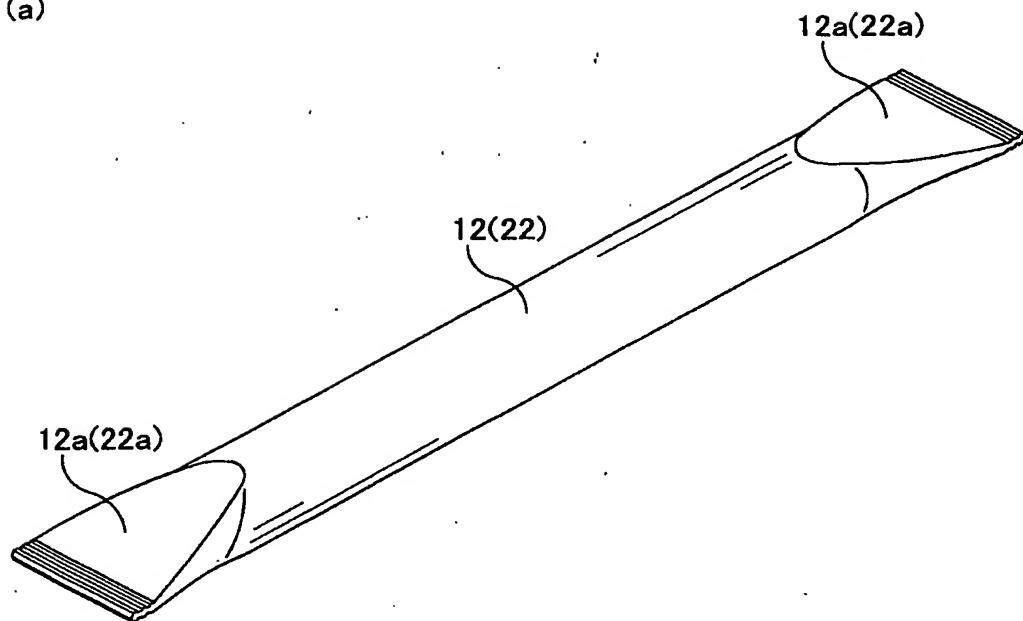


【図5】

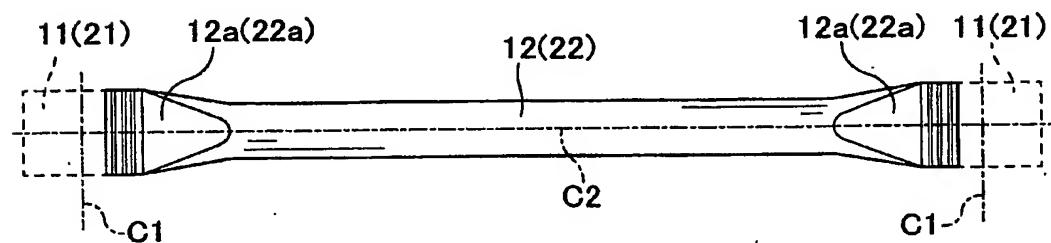


【図6】

(a)

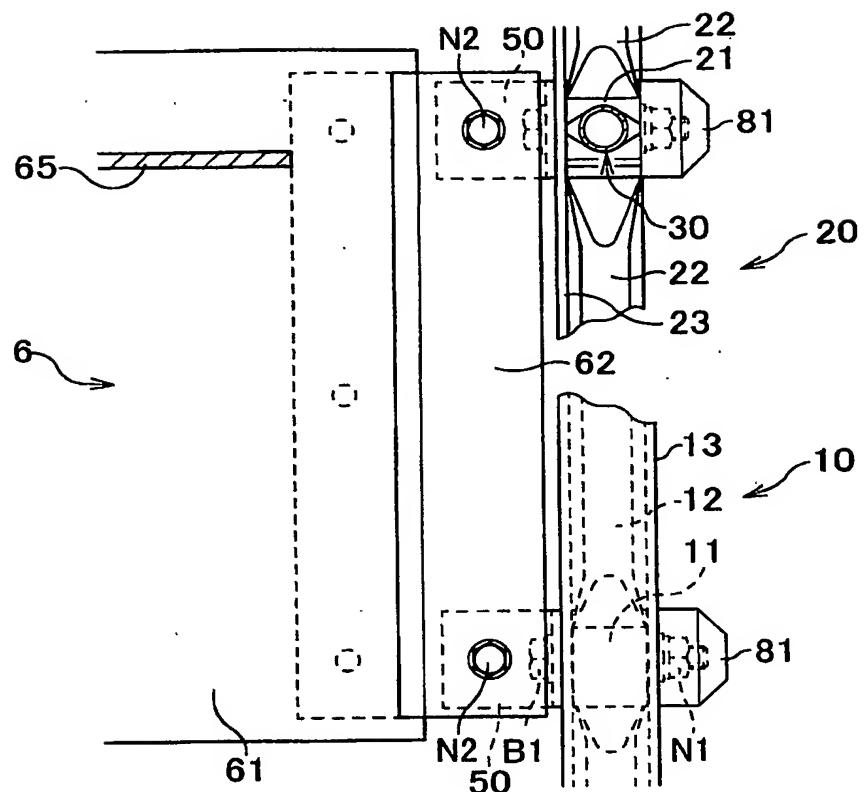


(b)

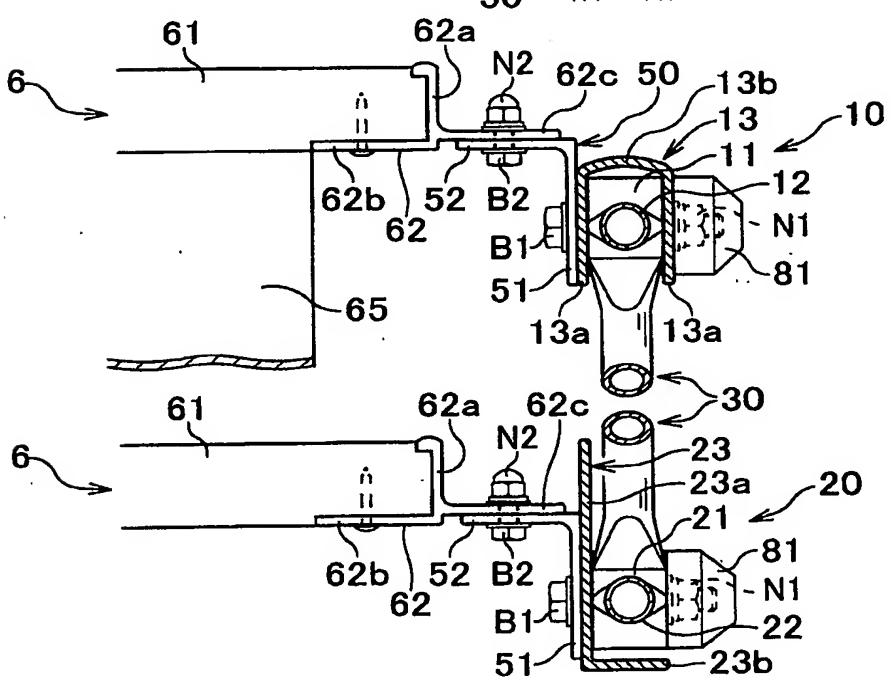


【図7】

(a)

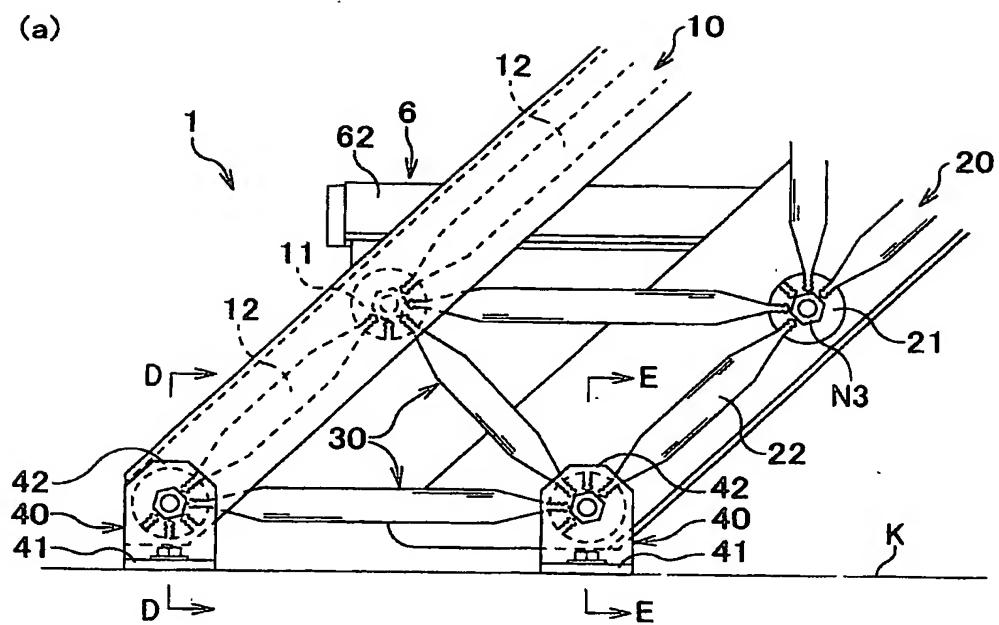


(b)

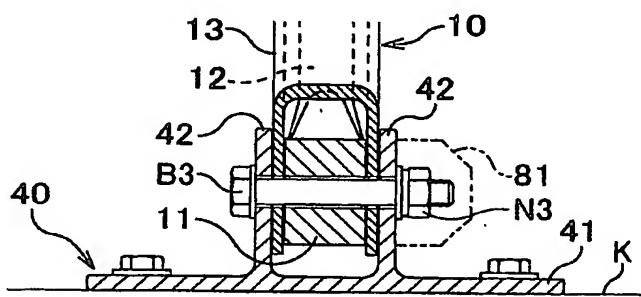


【図8】

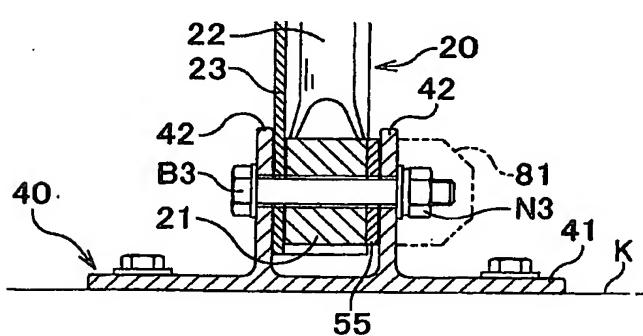
(a)



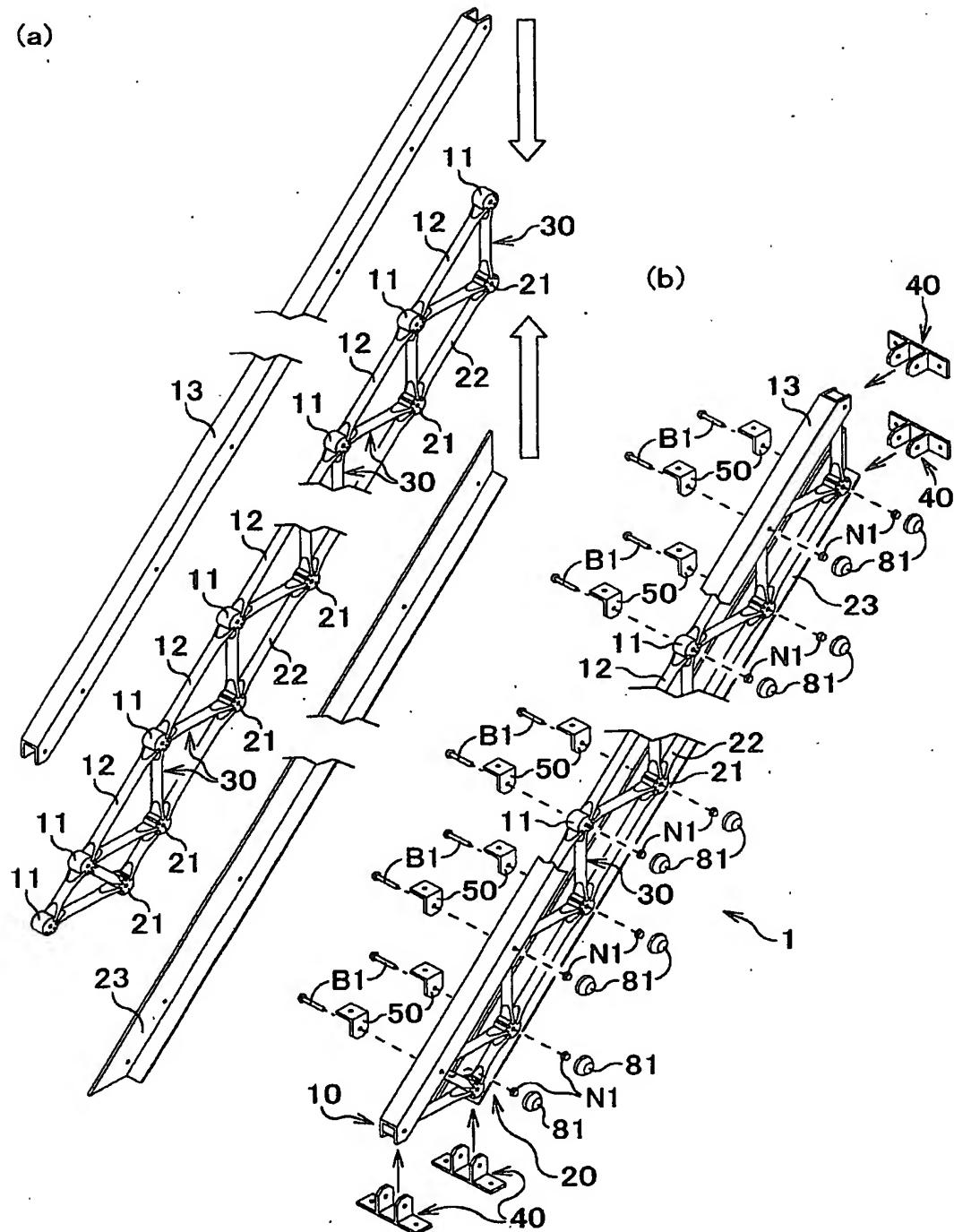
(b)



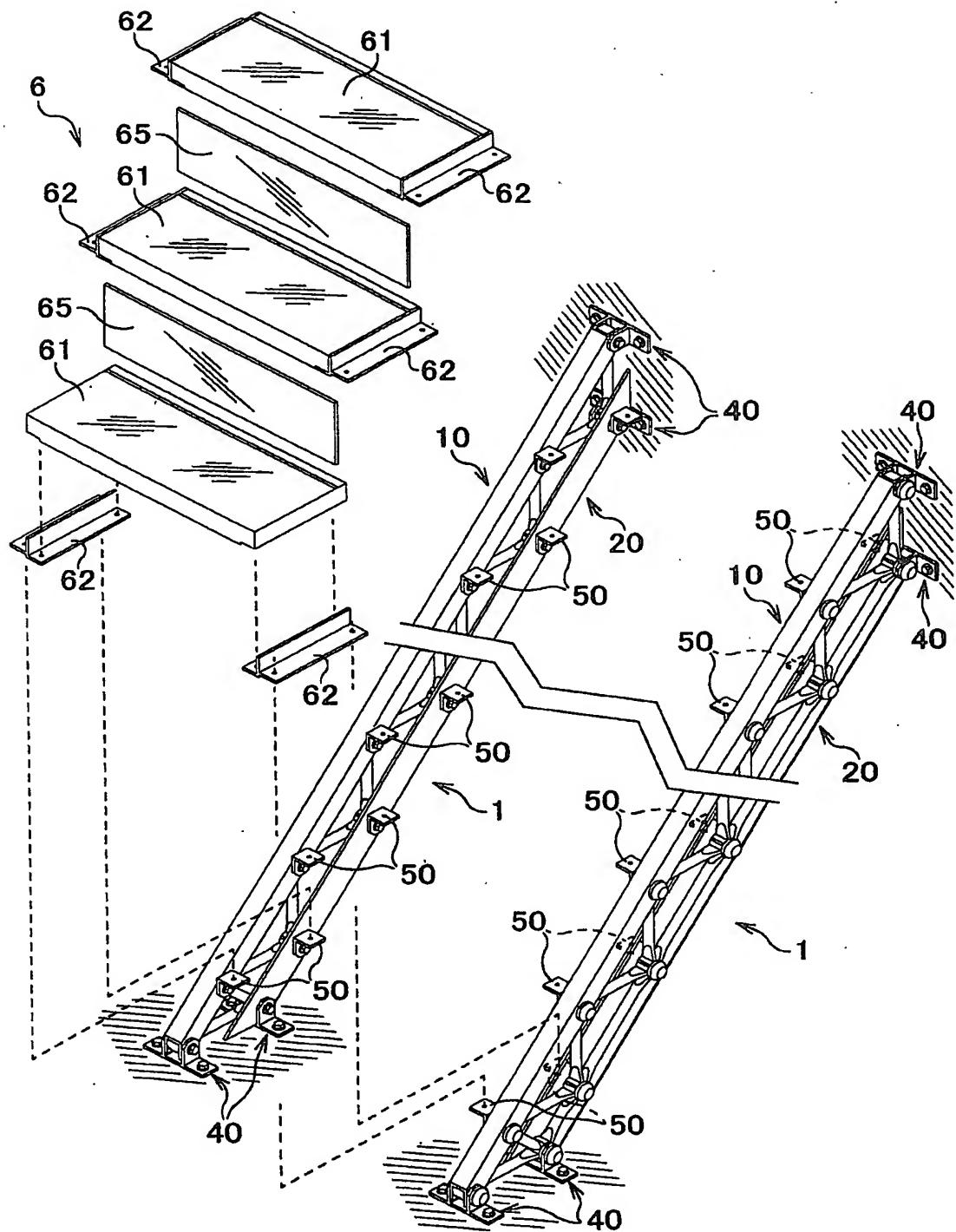
(c)



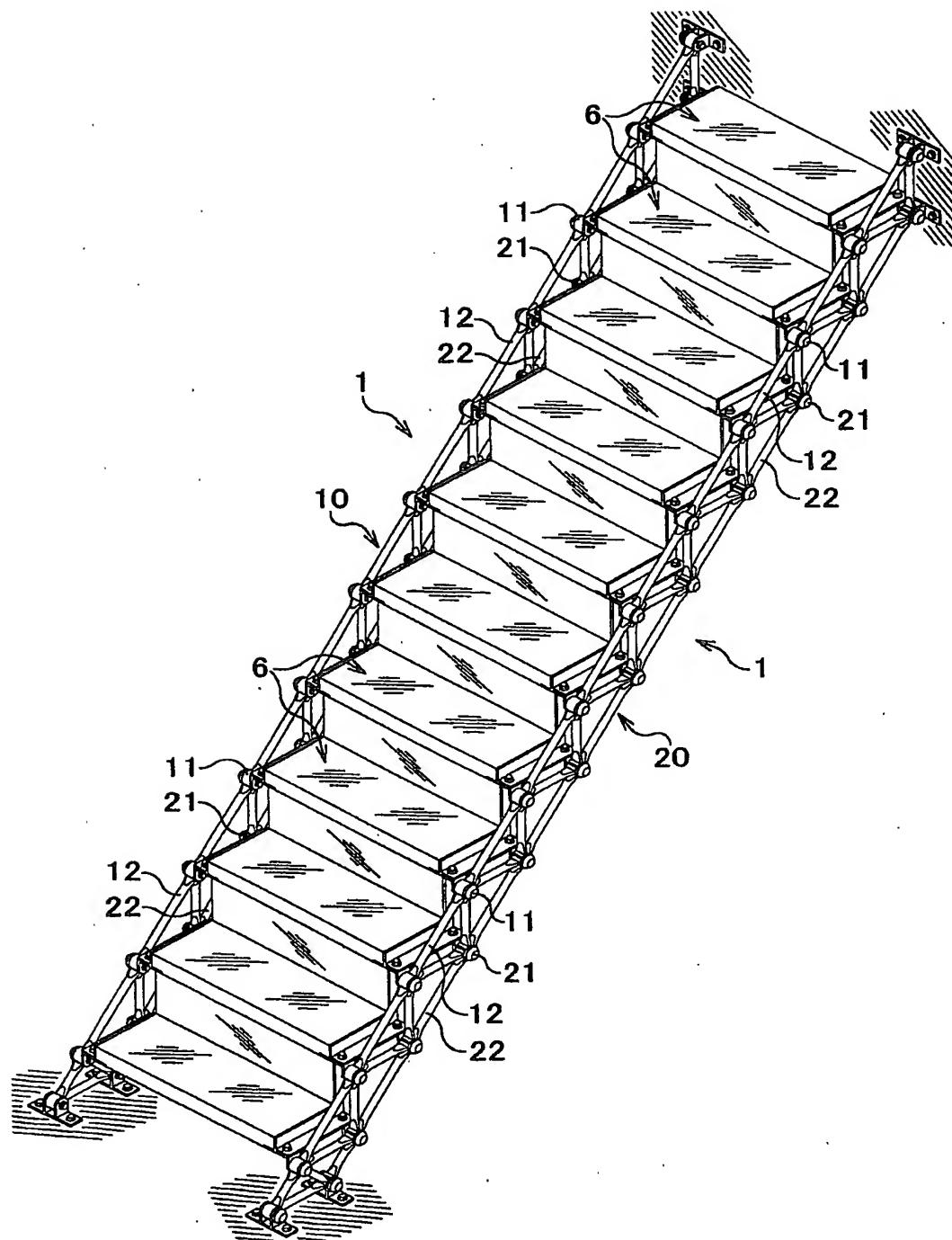
【図9】



【図10】

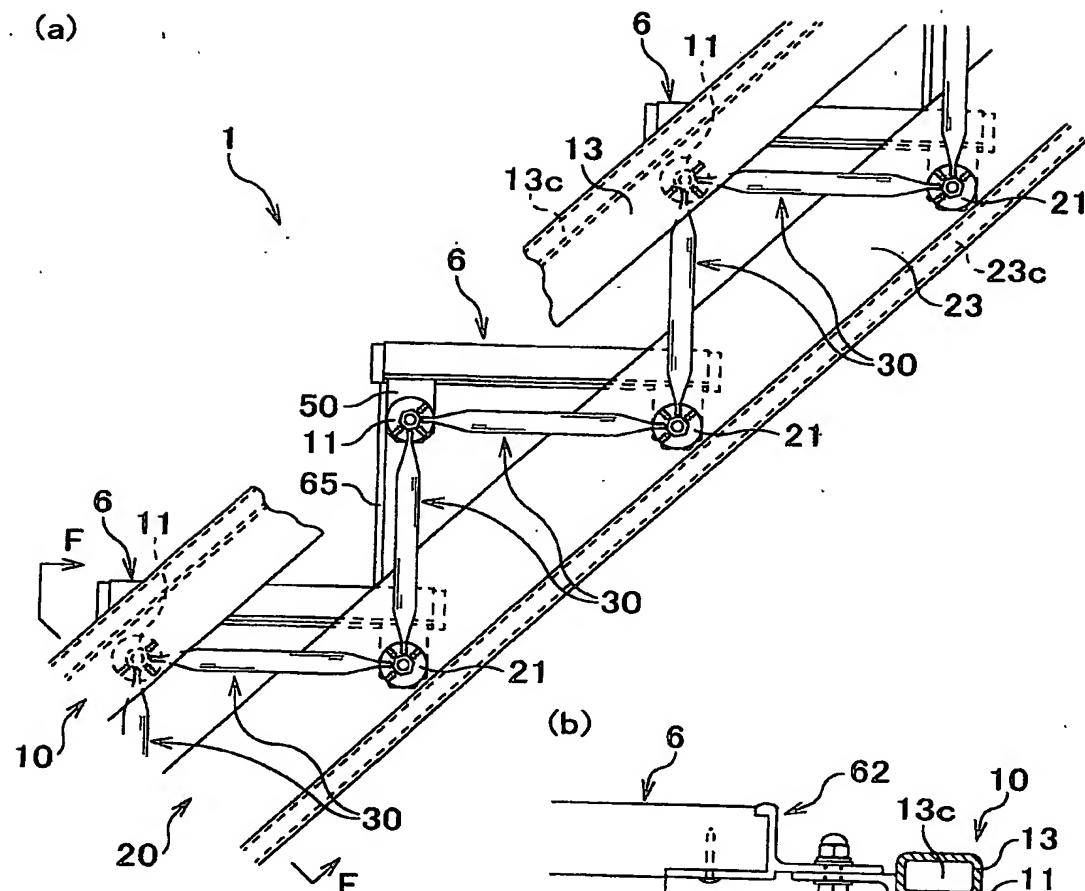


【図11】

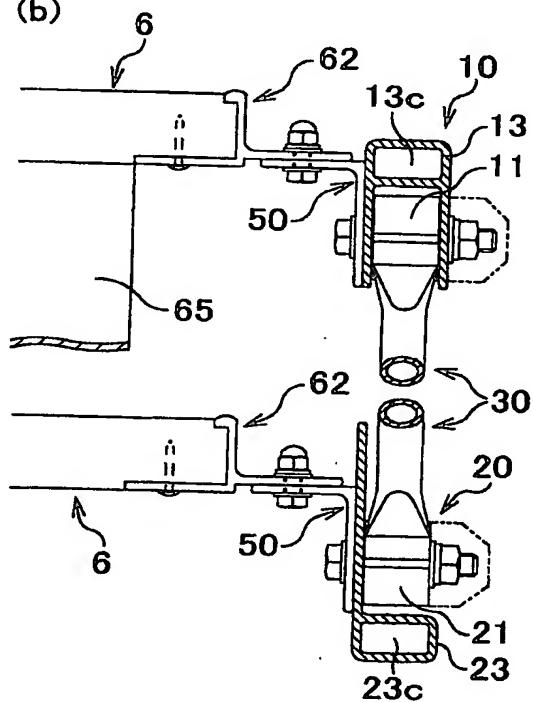


【図12】

(a)

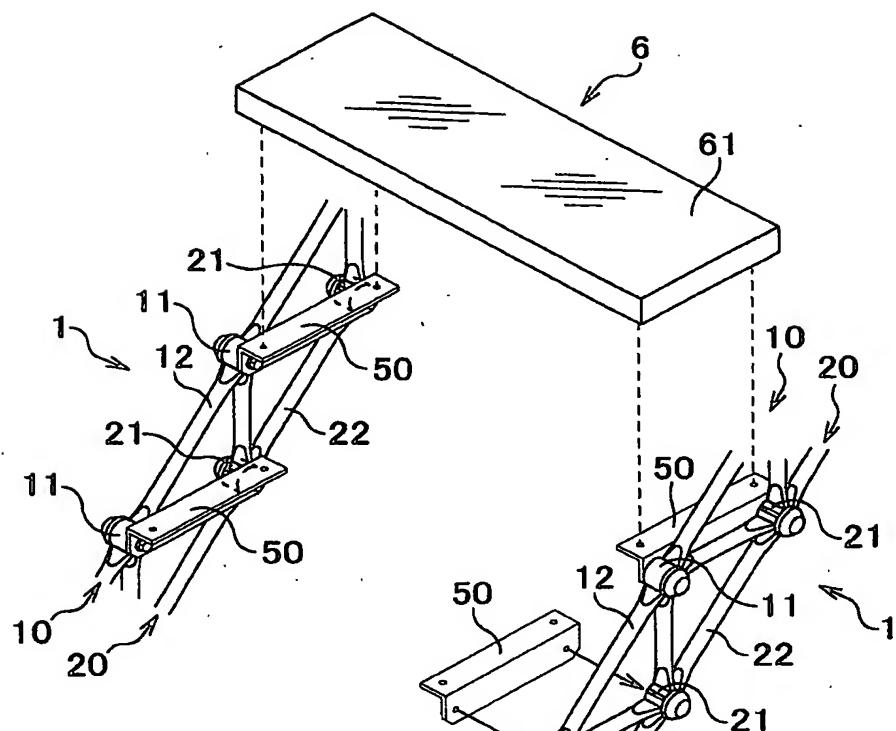


(b)

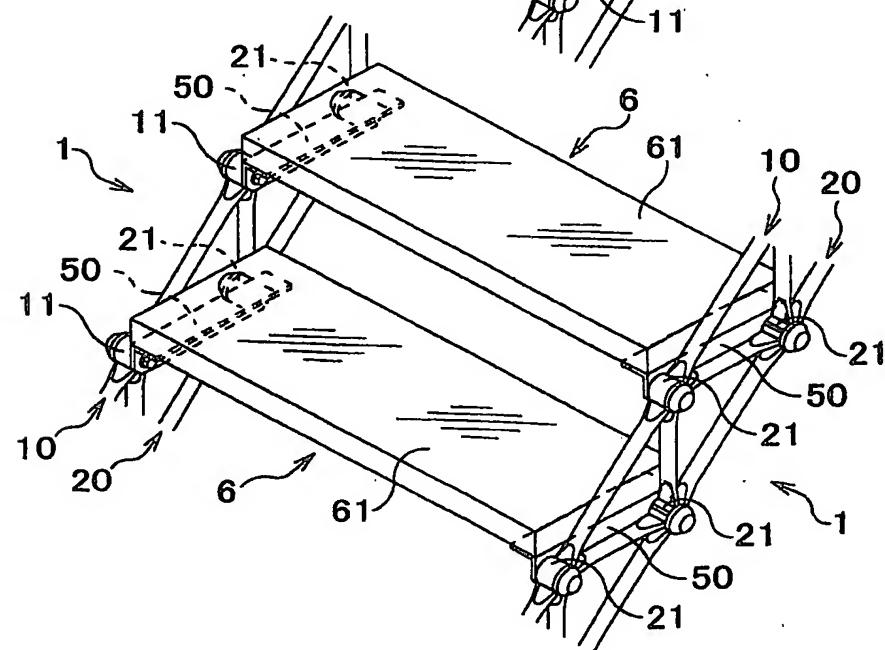


【図13】

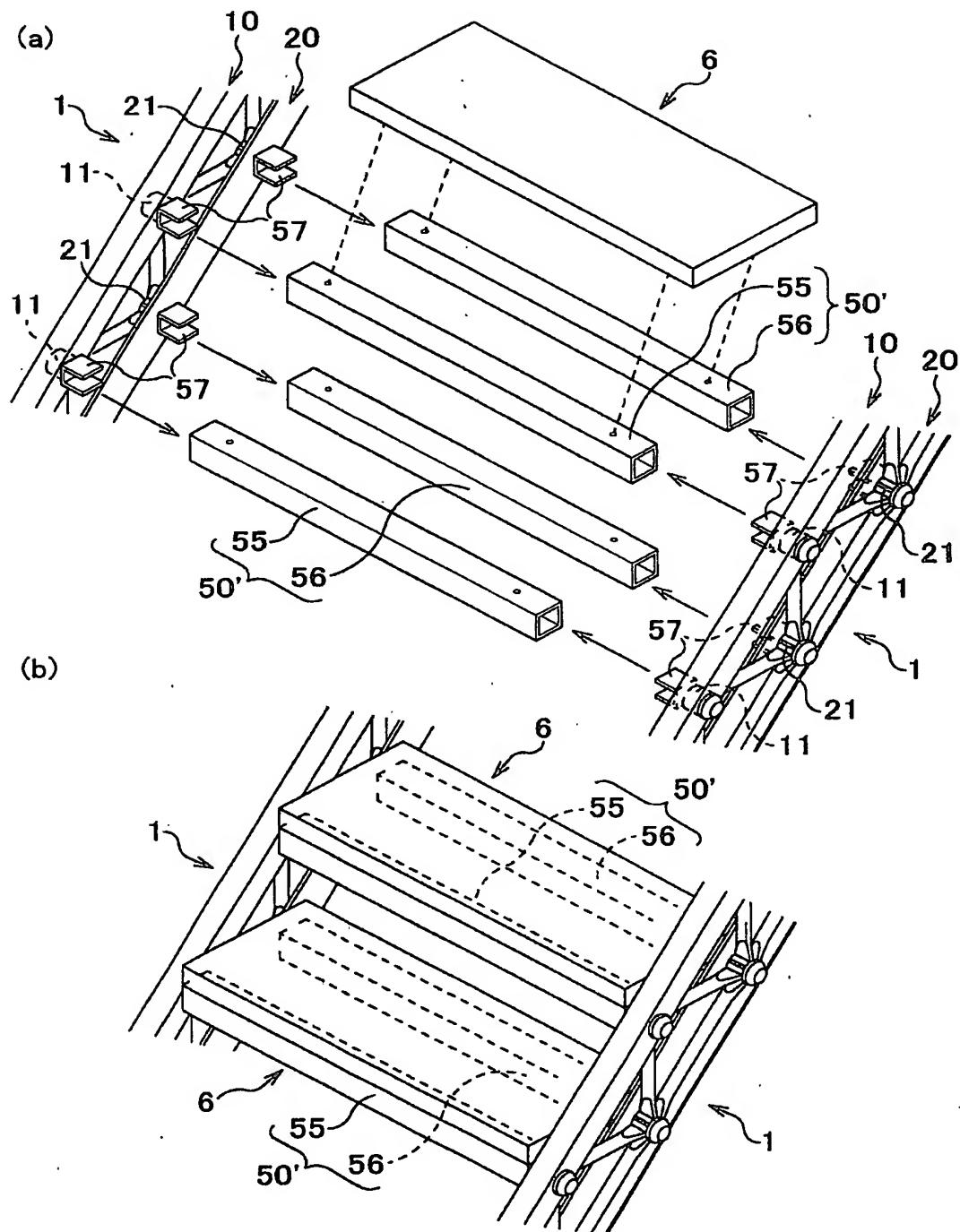
(a)



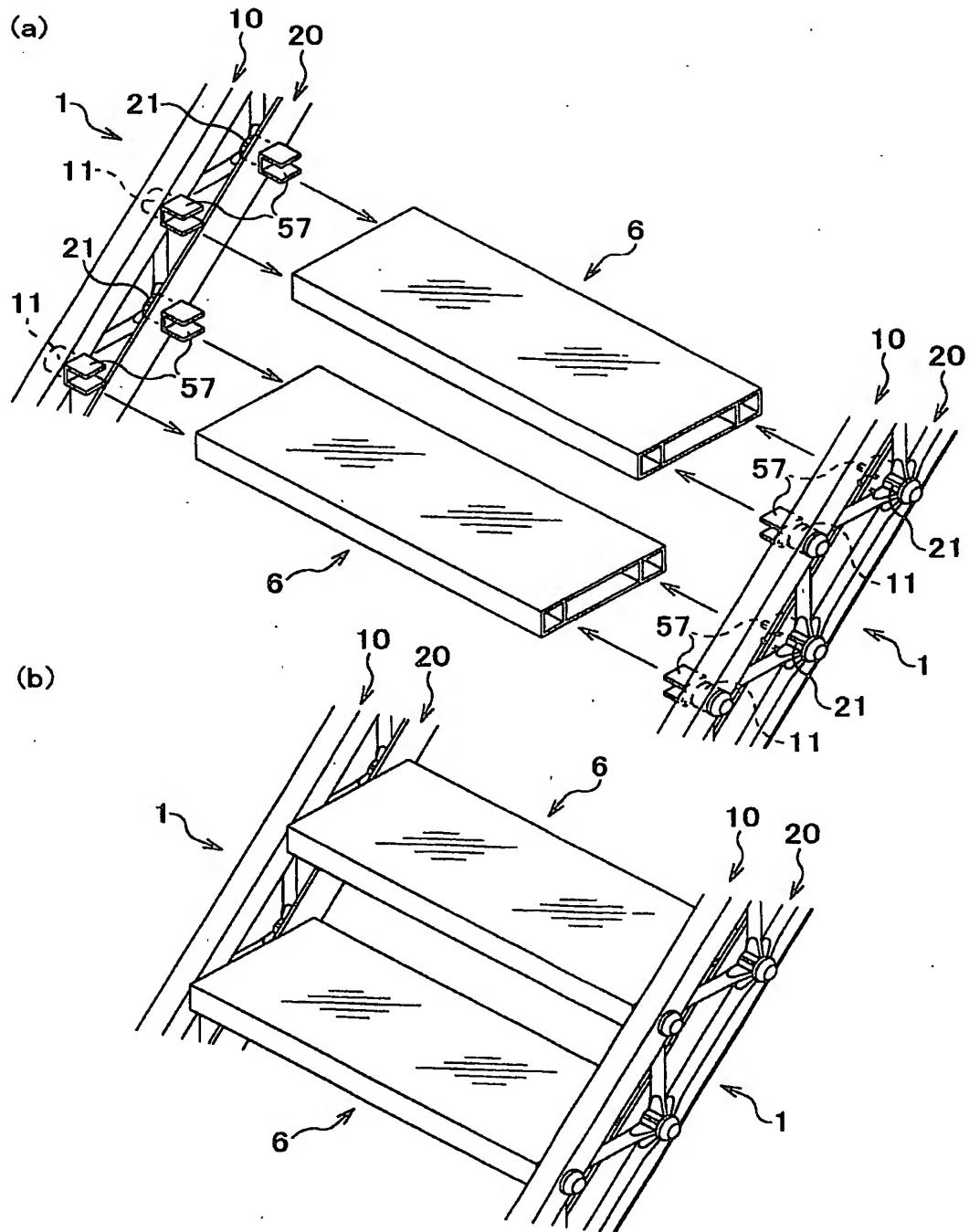
(b)



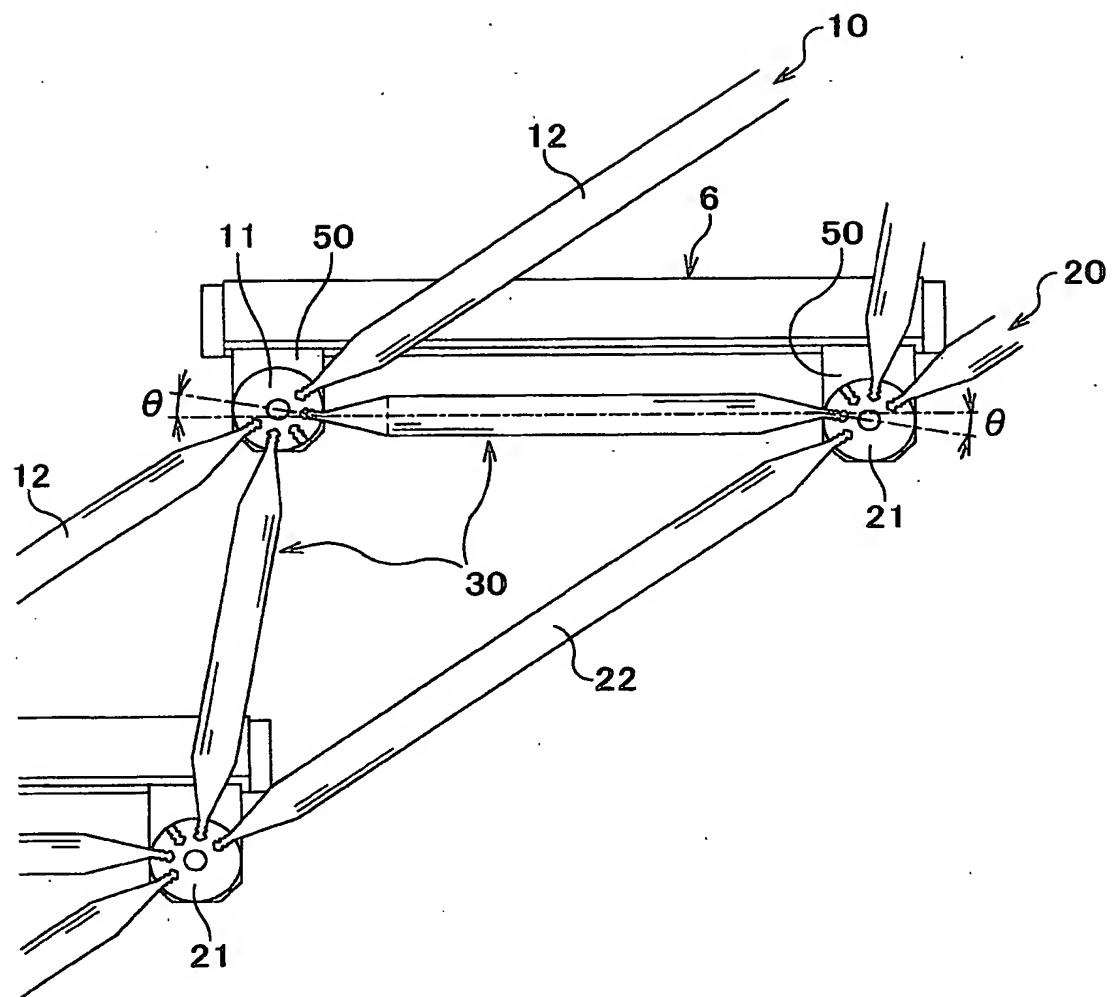
【図14】



【図15】



【図16】



【書類名】

要約書

【要約】

【課題】 軽構造で、軽快な感じを与える階段であって、強度が高く、かつ、生産・施工効率がよい階段を提供すること。

【解決手段】 階段勾配で傾斜する左右一対のトラス構造体1、1と、トラス構造体1、1間に配設される複数の踏板6とで階段を構成する。また、トラス構造体1は、階段傾斜方向に連設された複数の上節点部材を有する上弦材10と、階段傾斜方向に連設された複数の下節点部材を有する下弦材20と、上弦材10と下弦材20とを互いに連結するラチス材30とで構成する。各節点部材の外周面に連結溝を形成するとともに、その軸線がトラス構造体1のトラス面と直交するように配置する。ラチス材30の両端に接続端部を形成し、その一方の接続端部を上節点部材の連結溝に、他方の接続端部を下節点部材の連結溝にそれぞれ嵌合する。また、各踏板6を上節点部材の側端面および下節点部材の側端面に固定する。

【選択図】

図1

出願人履歴情報

識別番号 [000004743]

1. 変更年月日 1996年 2月13日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都品川区東品川二丁目2番20号

氏 名 日本軽金属株式会社